

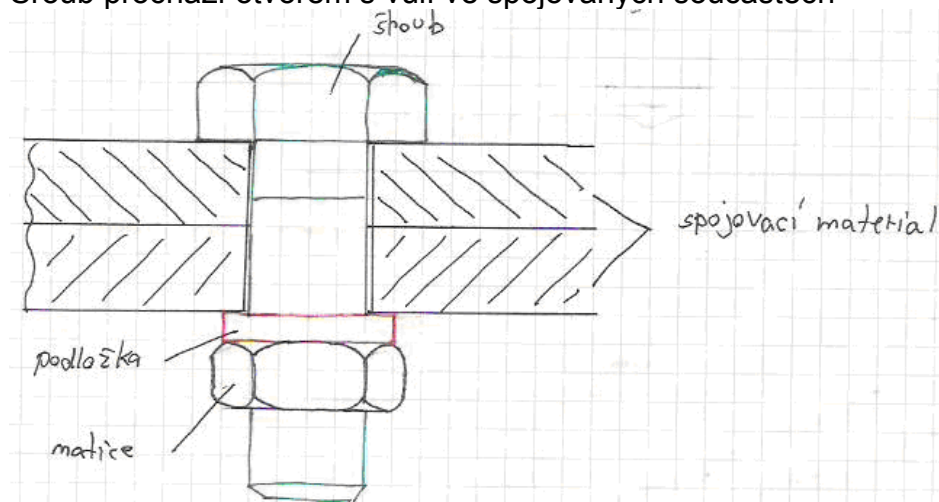
## Šroubové spoje

Šroubové spoje tvoří tvarový styk, kdy síla je z jedné součásti na druhou přenášena tvarovou spojovací součástí ... šroubem, tvoří také silový styk a to v případě kdy se utažením šroubu před zatížením vyvolá normálová síla ve spojovaných částech a tím pak po zatížení spoje vzniká tření.

### Základní druhy šroubových spojů

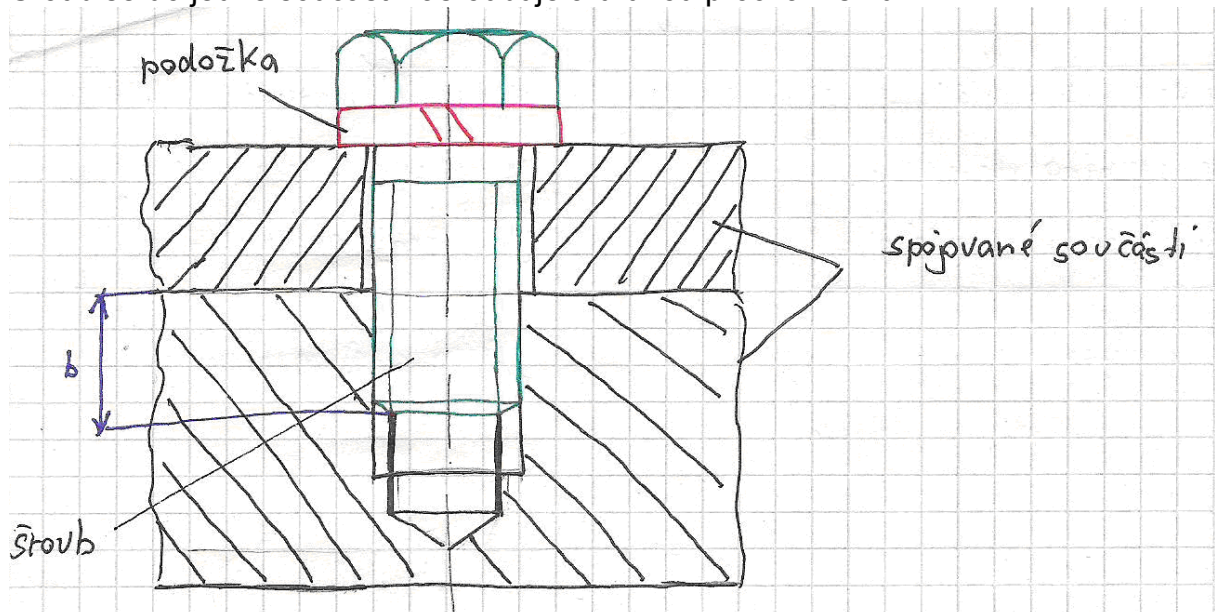
#### Spoj šroubem a maticí

Šroub prochází otvorem s vůlí ve spojovaných součástech



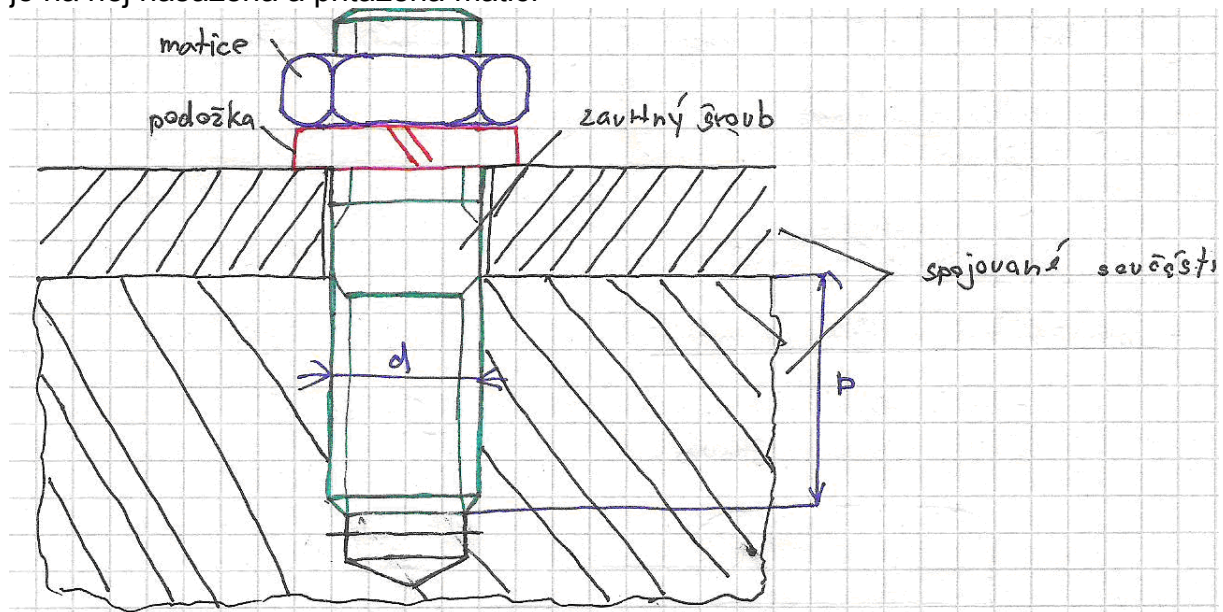
#### Spoj zašroubovaným šroubem s hlavou

Šroub se do jedné součásti zašroubuje a druhou prochází s vůlí



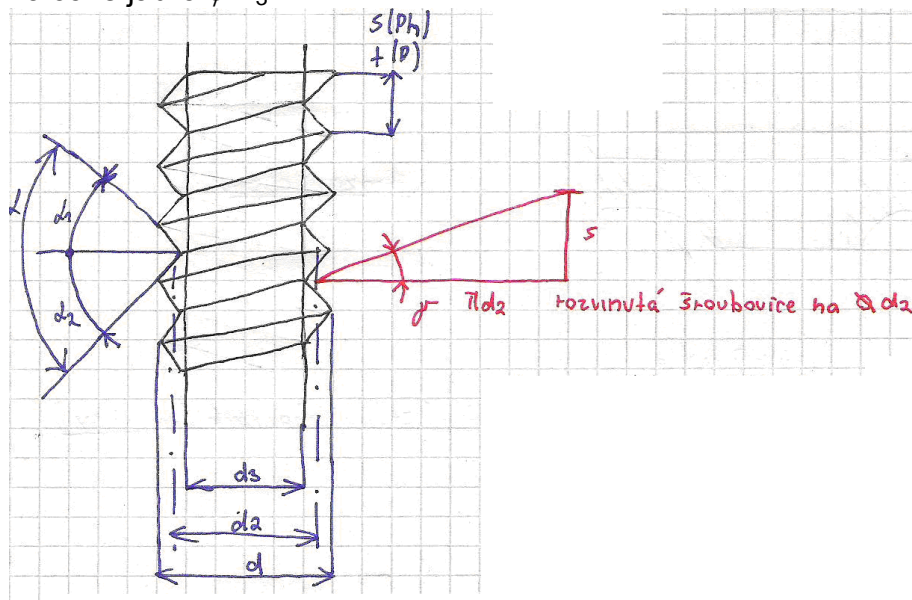
## Spoj závrtným šroubem a maticí

Šroub je do jedné součásti zašroubován až do konce výběhu závitu a druhá součást je na něj nasazena a přitažena maticí



## Závity

Závity jsou funkční části šroubu, vznikají navinutím chodů s určitým stoupáním na válcové jádro  $\phi D_3$



$d$ ...vnější (jmenovitý) průměr závitu

$d_2$ ...střední průmět závitu

$d_3$ ...průměr jádra

$s$ ...stoupání závitu,  $t$ ...rozteč závitu

$\gamma$ ...úhel stoupání šroubovice

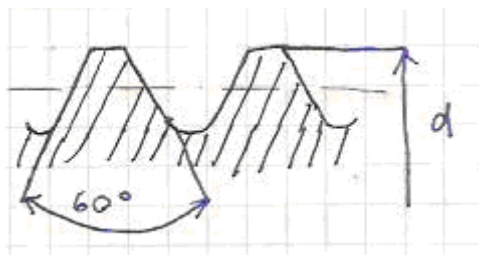
$\alpha$ ...vrcholový úhel

$\alpha_1, \alpha_2$ ...ústí boků zubů

## Druhy závitů

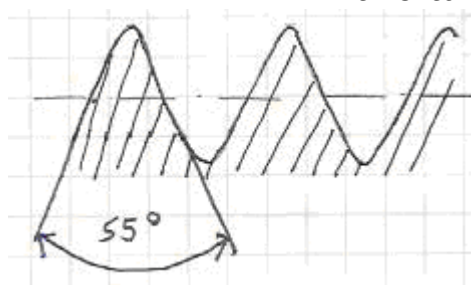
### Pro spojovací šrouby

#### Metrický M



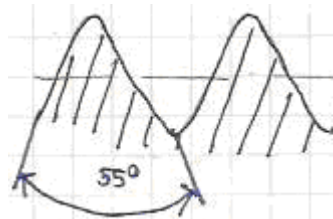
Je nejpoužívanější závit, je tvořen trojúhelníkem se sraženým vrcholem a zaobleným dnem závitu. Nejčastěji se používá pravý závit, levý ve zvláštních případech.

#### Whitworthův W



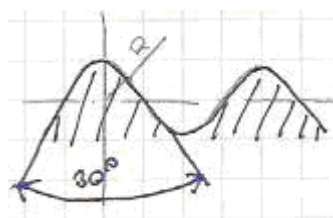
Používá se v Anglii u nás málo a to jen ke spojování trubek. Rozměry jsou v palcích

#### Trubkový G



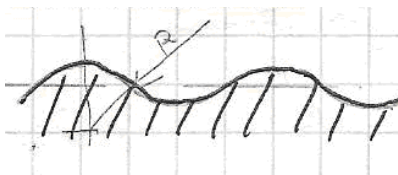
Používá se pro spojování trubek u vodovodů a plynovodů. Může být válcový i kuželový. Jeho rozměr se uvádí v palcích a označuje světlost trubky

#### Oblý Rd



Používá se u strojů, které jsou vystaveny povětrnosti a musejí se často povolovat.

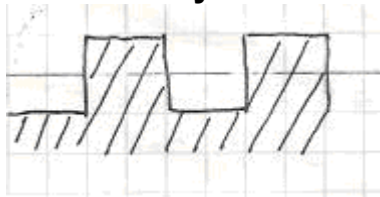
#### Edisonův E



Používá se v elektrotechnice u žárovek.

## Pro pohybové šrouby

### Čtvercový



Je nenormalizovaný a nemá značku

### Lichoběžníkový rovnoměrný Tr



### Lichoběžníkový nerovnoměrný S



## Označování závitů

### Několika-chodé závity

$T_r \ d \times s / n$	$(T_r \ 48 \times 16 / 2)$	stavění počítá chodů
$T_r \ d \times s (+)$	$(T_r \ 48 \times 16 (8))$	vel. počítá

201

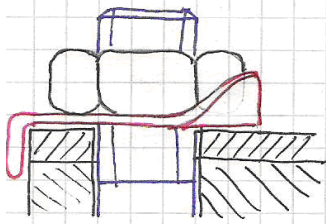
### Levé závity

M12 LH  
M12x1 LH  
Tr 48x16 LH

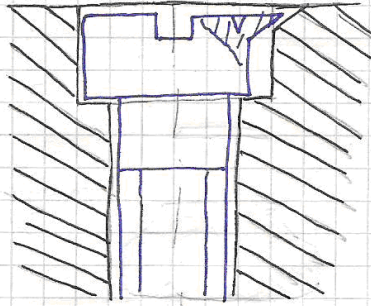
## Pojištění šroubových spojů

Šroubový spoj se může uvolnit vlivem otřesu nebo dynamického namáhání spoje. K uvolnění matice dojde i vlivem silného utážení šroubového spoje, které má za následek trvalé deformace celého spoje. Pojišťujeme je proti ztrátě matice nebo šroubu tvarovými pojistkami a proti uvolnění silovými nebo tvarovými pojistkami nebo materiálovým stykem.

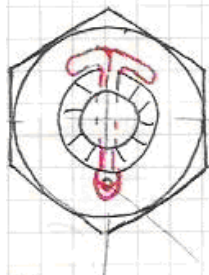
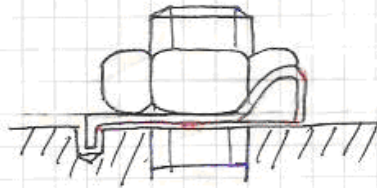
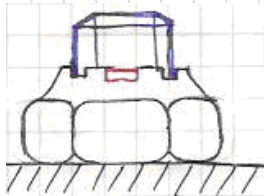
## Tvarová pojištění šroubových spojů



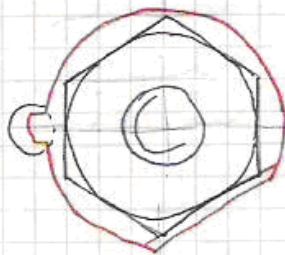
podložka s jazýčkem



zásekem hlavy šroubu do spojovaného materiálu

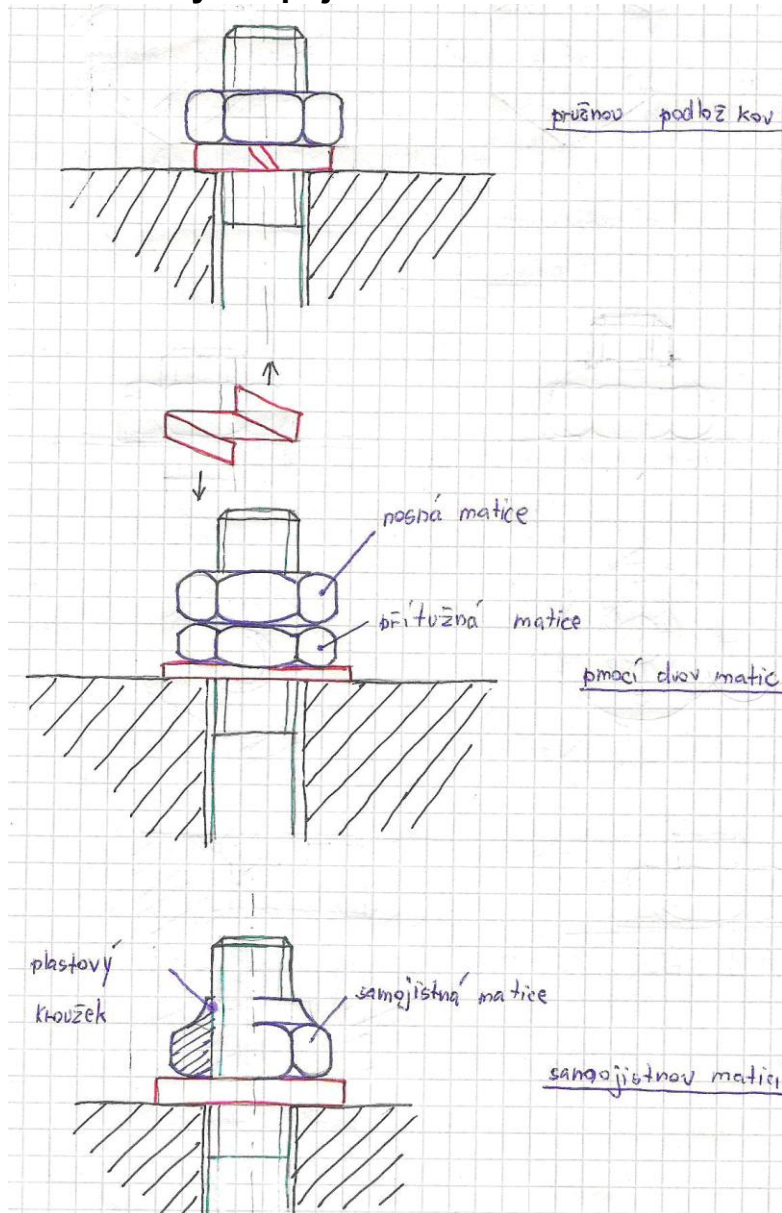


závlačka

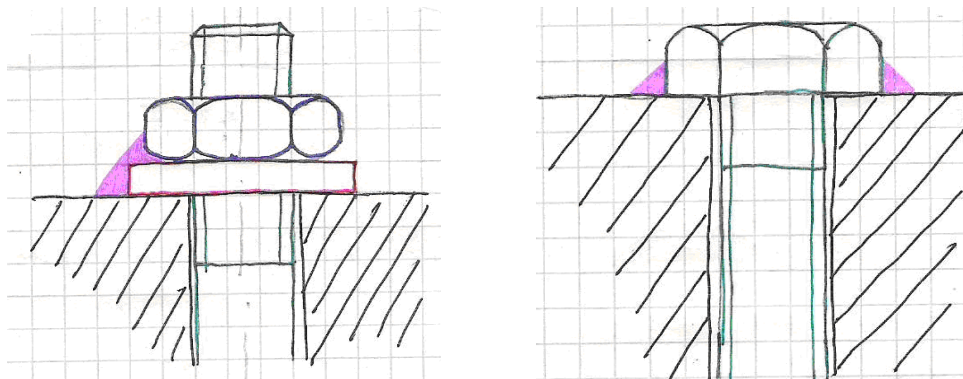


podložka s nosem

## Silová pojištění šroubových spojů

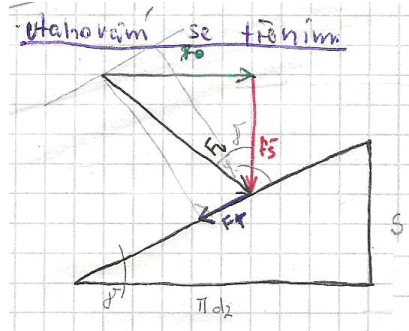
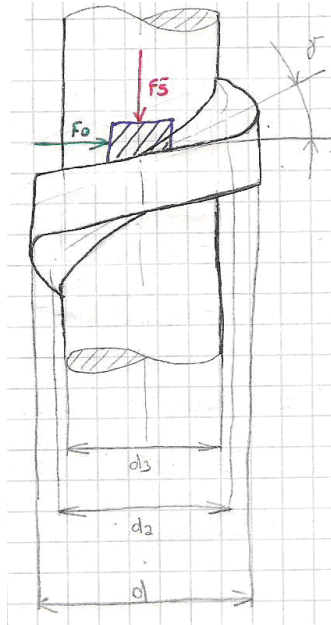


## Pojištění šroubových spojů materiálovým stykem

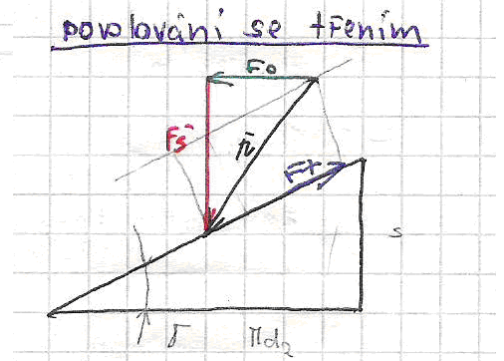


přilepením, připájením, přivařením, zakápnutím lakem nebo barvou

## Silové poměry na šroubu

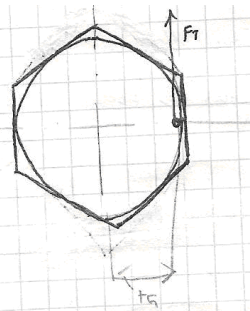
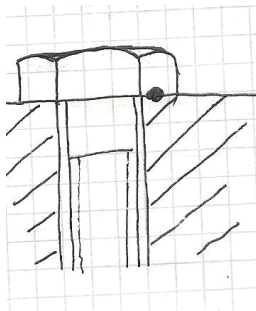


$$F_o = F_s \cdot \operatorname{tg}(\gamma + \varphi)$$



$F_o$ ...je skutečná obvodová síla při utahování a povolování se třením  
 Jeli úhel  $\gamma$  roven  $\varphi$  ...  $F_o=0$ , jeli úhel  $\gamma$  menší  $\varphi$  .. $F_o$  je menší než 0  
 V obou případech se šroub sám od sebe neuvolní...samosvornost

## Utahovací moment



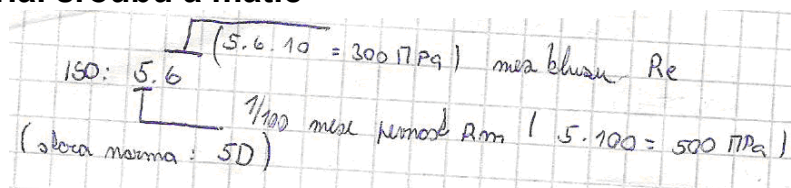
Při utahování nebo povolování matice (šroubu) je nutno překonávat utahovací moment  $M_u$ , který je závislý na velikosti třecího momentu v závitech a na velikosti třecího momentu v dosedacích plochách.  
 Třecí moment v závitech

$$M_T = F_o \cdot \frac{d_2}{2} = \frac{d_2}{2} \cdot F_s \cdot \operatorname{tg}(\gamma + \varphi)$$

Třecí moment v dosedacích plochách

$$M_Z = F_T \cdot r_a = F_s \cdot \mu_a \cdot r_a$$

## Materiál šroubů a matic



Třída pevnosti matic s plnou zatížitelností se značí jedním číslem odpovídajícím 1/100 zkušebnímu napětí, toto zkušební napětí odpovídá mezi pevnosti šroubu se kterým matice tvoří dvojici.

## **Montáž a demontáž šroubových spojů**

### **Montáž a demontáž se provádí**

**Ručně**...maticovými klíči a šroubováky

**Elektricky**...el. Šroubováky a utahováky

**Pneumaticky**...pneumatickými šroubováky a utahováky

Pro dodržení přesného utahovacího momentu se používají tzv. momentové klíče. Šrouby a matice se utahují a povolují v určitém pořadí tak aby nedocházelo k deformacím spojovaných součástí. Šrouby v kruhu utahujeme křížem, šrouby na podélných součástech utahujeme od středu střídavě ke krajům.